

Sensor eletroquímico modificado com $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Sb}_2\text{O}_5$ para a determinação de colecalciferol (vitamina D_3)

Luiara R. Cavalcanti¹ (IC), Gustavo Z. M. G. Oliveira¹ (IC), Julia O. Fernandes¹ (PG), Bruna T. Fonseca¹ (PG), Emerson S. Ribeiro¹ (PQ), Ricardo E. Santelli¹ (PQ), Fernando H. Cincotto^{1*} (PQ).

¹Instituto de Química, Departamento de Química Analítica, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

*fernandocincotto@iq.ufrj.br

Palavras Chave: Sensor eletroquímico, nanomateriais, vitamina D.

Introdução

As vitaminas, compostos essenciais para a saúde humana, podem ser classificadas em hidrossolúveis (B e C) e lipossolúveis (A, D, E e K). O ergocalciferol e o colecalciferol são espécies de vitamina D, conhecidas como D_2 e D_3 , respectivamente. A primeira espécie é obtida no organismo humano por meio da exposição solar e a segunda por meio da alimentação. Estudos mostram que a deficiência de vitamina D está diretamente relacionada à diminuição da absorção de cálcio e fósforo, além disso, pode contribuir para o desenvolvimento de doenças como o câncer¹.

Devido à sua baixa solubilidade em solventes aquosos e à semelhança entre ambas estruturas, as técnicas analíticas mais usadas para determinar estas substâncias são cromatografia e fluorescência. No entanto, recentemente as técnicas eletroanalíticas têm se mostrado promissoras em estudos que se dedicam a determinar tais vitaminas, uma vez que possuem vantagens como baixo custo e consumo de amostras.

A fim de eletrocatalisar a reação redox, aumentar a área superficial do sensor e obter maior sensibilidade, utilizou-se como modificador um óxido misto ternário. Esses óxidos são monocamadas dispersas em sílica que apresentam melhor orientação dos grupos ativos e melhor troca iônica.

Portanto, neste trabalho desenvolveu-se um método eletroanalítico para determinação de colecalciferol (vit D_3) usando eletrodos quimicamente modificados com filme do óxido ternário $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Sb}_2\text{O}_5$ (SiAISb) em uma mistura etanol/água.

Resultados e Discussão

O óxido misto ternário SiAISb foi sintetizado quimicamente por meio do método sol-gel² e caracterizado via IV, MEV, EDX, TG, S_{BET} . Realizou-se a imobilização do óxido na superfície do eletrodo de carbono vítreo por gotejamento da suspensão aquosa do nanomaterial a base de sílica modificada. Para a avaliação do sensor e determinação da vitamina foram aplicadas as técnicas de voltametria cíclica (VC) e voltametria de pulso diferencial (VPD) em uma célula eletroquímica convencional,

composta de eletrodo auxiliar de platina, eletrodo de referência Ag/AgCl e eletrodo de trabalho carbono vítreo (GCE).

Estudos prévios mostraram que a melhor composição e proporção para o estudo eletroquímico da vitamina D_3 foi uma solução 1:1 (v/v) etanol-água¹. Portanto, neste trabalho o eletrólito usado consistiu em uma solução 1:1 (v/v) etanol-tampão fosfato. Foi realizado o estudo de pH de 4,0 a 10,0 usando tampão fosfato 0,1 mol L^{-1} . O pH que apresentou melhor intensidade de corrente e definição de pico foi o 4,0. Na Figura 1 está apresentado um comparativo entre os eletrodos modificado e não modificado em pH 4,0 para a mesma concentração da vitamina D.

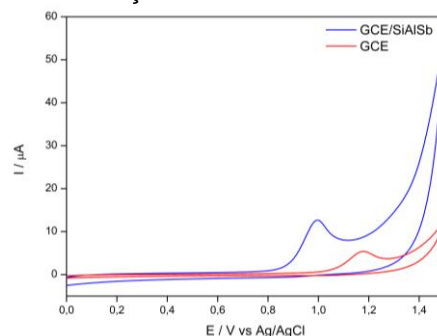


Figura 1. Voltamograma cíclico de 0,39 mmol L^{-1} de vitamina D_3 em etanol/água 1:1 (v/v) a 25 mV s^{-1} .

Conclusões

O sensor desenvolvido apresentou melhoria analítica em relação ao eletrodo não modificado. A determinação direta do colecalciferol foi possível por meio da oxidação eletroquímica direta em torno de 1,0 V em uma faixa de resposta linear de 5,0 $\mu\text{mol L}^{-1}$ a 1,0 mmol L^{-1} e limite de detecção de 0,9 $\mu\text{mol L}^{-1}$. Será realizada posteriormente a determinação de vitamina D_3 em amostras reais farmacêuticas.

Agradecimentos

CNPq (Proc. 429462/2018-2), CAPES e FAPERJ (Proc. E-26/202.696/2019).

¹ Cincotto, F. H.; Canevari, T. C.; Machado, S. A. S. *Electroanalysis*. **2014**, 26, 2783-2788.

² Wutke, N. B.; Diniz, K. M.; Corazza, M. Z.; Oliveira, F. M.; Ribeiro, E. S.; Fonseca, B. T.; Segatelli, M. G.; Tarley, C. R. T. *Anal. Lett.* **2016**, 49, 723-736.